

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-188228

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)8月21日

B 60 K 5/04  
F 16 F 15/08

8108-3D  
6581-3J

審査請求 有 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 パワープラント支持装置

⑯ 特 願 昭60-28580

⑰ 出 願 昭60(1985)2月16日

⑱ 発 明 者 渡 辺 憲 一 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
⑲ 発 明 者 近 藤 敏 郎 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
⑲ 発 明 者 谷 口 晴 幸 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
⑳ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
㉑ 代 理 人 弁理士 福岡 正明

明 細 書

1. 発明の名称

パワープラント支持装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 車体に形成されたパワープラント収納室内にトルク軸が車体左右方向に向くように横置き配置されたパワープラントの支持装置であって、上記パワープラントの側端位置及び上記トルク軸を挟むようにその前後にある位置であってパワープラントの重心に対して車体左右方向にオフセットされた2つの位置の少なくとも3点を車体に弾性支持する弾性支持手段を有すると共に、該弾性支持手段のうち上記トルク軸を挟んでその前後に配置される弾性支持手段は、その低バネ側弾性主軸が車体上方から見て車体横方向に沿って重心に近づくにつれてトルク軸との距離が大きくなるように傾斜させて設けられていることを特徴とするパワープラント支持装置。
- (2) 上記トルク軸を挟んでその前後に配置される2つの弾性支持手段は内筒及び外筒とこれら

を連結する弾性体とからなるラバープッシュで構成され、且つその軸心が車体上方から見て車体横方向に沿って重心に近づくにつれてトルク軸との距離が大きくなるように傾斜させて設けられていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のパワープラント支持装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、車体に形成されたパワープラント収納室内にトルク軸が車体左右方向に向くように横置き配置されたパワープラントの支持装置に関する。

(従来技術)

例えば、フロントエンジンフロントドライブ車にあっては、エンジンやトランスミッション等となるパワープラントは、エンジンのトルク軸(クランク軸)が車体左右方向に向くように車体前部のエンジンルーム内に横置きに配置されるのが通例であるが、その場合、該パワープラントの車体への取付部には、該車体へのエンジン振動の伝達

を防止又は抑制する防振ラバー等なる弾性支持部材が配設される。ところで、この種のパワープラントの支持装置としては、例えば特開昭56-138235号公報に掲載されているように、エンジンにおける上記トルク軸を挟むようにパワープラントの前後2箇所に弾性支持部材を配置して、これら2箇所の支持点と他の位置に設けた支持点とで該パワープラントを車体に支持する方式が採用される。

然して、上記のようなパワープラントにおいては、一般にその慣性主軸が上記トルク軸に対して傾斜しているため、エンジンのトルク変動に伴ってパワープラントの重心の回りに該プラントが揺動する所謂ヨーイングの連成振動が生じる。その場合、トルク軸を挟む前後2箇所が弾性支持部材を夫々介して車体に支持される上記のようなパワープラントにあっては、車体上方から見て各弾性支持部材が該プラントの重心から離れた位置に配置されるのが通例であるため、上記ヨーイングに対する回転剛性が高くなって、該ヨーイングの固有振動数が高くなり、その結果、ヨーイング共振の影響を受けて特にアイドル時における車体への振動伝達率ないしトルク伝達率が大きくなるという問題がある。つまり、上記のようにヨーイングの固有振動数が高くなると、該振動数とアイドル時におけるエンジン振動の振動数（一般に20～30Hzの範囲内にある）や車体の固有振動数とが略一致するようになるため所謂ヨーイング共振が発生し、その結果、車体への振動伝達率が増大するのである。

尚、このような問題に対処するには、バネ定数の低い柔らかい材質の弾性支持部材を用いればよいが、このようにした場合、エンジン荷重を支え或いはパワープラントのローリングやピッチングを抑制する等のこの種の弾性支持部材の別の機能が支障を来す虞れがある。

#### （発明の目的）

本発明は、横置きに配置されるパワープラントの支持装置に関する上記のような問題に対処するもので、パワープラントを車体に支持する支持装

- 3 -

置の配置を改良することにより、パワープラントのヨーイングに対する支持剛性を低下させて該プラントのヨーイング固有振動数をアイドル領域での振動数より低振動数側に大幅にシフトさせ、もってアイドル時にヨーイング共振の影響が及ばないようにして車体の振動を低減することを目的とする。

#### （発明の構成）

即ち、本発明に係るパワープラント支持装置は、トルク軸を挟むように前後に配置されてパワープラントの重心に対して車体左右方向にオフセットされた2つの位置と該パワープラントの側端位置の少なくとも3点を車体に弾性支持する弾性支持手段を有する構成において、該弾性支持手段のうち上記トルク軸を挟んでその前後に配置される2つの弾性支持手段を、その低バネ側弾性主軸が車体上方から見て車体横方向に沿って重心に近づくにつれてトルク軸との距離が大きくなるように傾斜させて設けたことを特徴とする。上記2つの弾性支持手段は、例えば内筒及び外筒とこれらを連

結する弾性材とがらなるラバーブッシュで構成されるが、その場合、該ブッシュの軸心が上記のように傾斜させて設けられる。

このような構成によれば、トルク軸を挟んでその前後に配置される上記弾性支持手段における低バネ側弾性主軸の方向がパワープラントのヨーイングによる荷重方向ないし変位方向と一致するため、この種の弾性支持手段を構成する弾性材の材質を変えなくてもパワープラントのヨーイングに対する支持剛性が低下し、これに伴ってそのヨーイングの固有振動数が減少することになる。

#### （発明の効果）

上記の構成によれば、パワープラントが横置きに配置される自動車において、該パワープラントのヨーイングに対する支持剛性の低下に伴ってそのヨーイング固有振動数が小さくなり、その結果、従来と比較して該ヨーイング固有振動数を低振動数側にシフトさせることができるようになる。これにより、パワープラントのヨーイングとエンジンのロール振動や偏合によっては車体の固有振動

- 6 -

- 5 -

数が一致することによるヨーイング共振のピークもアイドル領域から離れた低振動数側にシフトされ、アイドル時における車体への振動伝達率が低下して、該車体の振動が効果的に低減されることになる。

#### (実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図はパワープラントの配置状態を示すもので、同図に示すように、車体1の前部に形成されたエンジンルーム2内には、パワープラントマウントメンバー3が車体前後方向に（図例では車体前方を矢印Fで示し、車体後方を矢印Rで示す）配設され、該メンバー3にパワープラント4がマウントされている。ここで、上記マウントメンバー3は、その前後両端部3a, 3bにおいて防振ラバー5...5を夫々介して車体1にボルト6...6を用いて取付けられている。

一方、上記パワープラント4は、エンジン7と、該エンジン7の一方側に取付けられたトランスミ

ッション8と、該トランスミッション8に一体化されたディファレンシャルギヤ装置9とで構成されており、エンジン7のトルク軸Xが車体1の左右方向を向くように横置きに配置されていると共に、上記ディファレンシャルギヤ装置9からはドライブシャフト10、10が車体左右方向に夫々延びてそれらの端部に左右の車輪（図示せず）が連結されている。そして、このパワープラント4は、第1～3図に示すように該プラント4の重心Wに対して車体左右方向にオフセットされた状態で上記トルク軸Xを挟んで前後に配置された第1、第2弾性支持手段11、12と、該プラント4の両側部に配置された第3、第4弾性支持手段13、14とを夫々介して上記メンバー3及び車体1に夫々マウントされている。

更に、上記各弾性支持手段11～14のうち、第1、第2弾性支持手段11、12は、トランスミッション8の前端部及びディファレンシャルギヤ装置9の後端部において上記メンバー3にパワープラント4を弾性的に支持し、また第3、第4

- 7 -

- 8 -

弾性支持手段13、14は、エンジン7及びトランスミッション8の各一側部において車体1に同じくパワープラント4を弾性的に支持している。ここで、この実施例においては、上記第1弾性支持部材11（第2弾性支持部材12についても同様）は、第1～4図に示すように内筒15及び外筒16とこれらを連結する弾性ラバー17とでなるラバープッシュで構成されており、パワープラント4に固着されたブラケット18（第2弾性支持部材12についてはブラケット19）に上記内筒15が軸支され且つ上記外筒16がマウントメンバー3に取付部16aを介して固着されていることにより、パワープラント4の上記メンバー3への、つまり車体1への振動の伝達を低減させるようになっている。尚、第3、第4弾性支持部材13、14においてはラバープッシュの外筒側がブラケット13a、14aを夫々介してパワープラント4に固着されている。

然して、第1図に示すように上記第1、第2弾性支持部材11、12は、その低バネ弾性主軸

（上記各ラバー17、17の弾性主軸のうち夫々最もバネ定数が小さくなるもの） $L_1$ 、 $L_2$ が車体上方から見て車体横方向に沿ってパワープラント4の重心Wに近づくにつれて上記トルク軸Xとの距離が大きくなるように傾斜させて設けられている。つまり、この実施例においては、パワープラント4がその重心Wを中心として第1図に示すようにY-Y方向にヨーイングした時に、第1、第2弾性支持部材11、12を夫々構成する内筒15、15又は外筒16、16の中心軸（ $L_1$ 、 $L_2$ ）が該ヨーイングによる変位方向に一致するように傾斜配置されているのである。

上記の構成によれば、パワープラント4のトルク軸Xに対してその慣性主軸Zが第2図に示すように傾斜しているため、そのトルク変動に伴って該プラント4が重心Wの回りに第1図Y-Y方向にヨーイングするが、その場合、該プラント4を車体1に支持している弾性支持手段11～14のうち第1、第2弾性支持手段11、12にあっては、各低バネ弾性主軸 $L_1$ 、 $L_2$ がヨーイング

- 9 -

- 10 -

の旋回方向（ヨーイングによる荷重方向）と一致するように傾斜配置されているので、この種の弾性主軸がトルク軸Xに略平行となるように配置されていた従来のパワープラント支持装置と比較して、上記ヨーイングに対する支持剛性が低下すると共に、これに伴って該ヨーイングの固有振動数も低下することになる。その結果、第5図のグラフに示すように、ヨーイング共振による車体1への振動伝達率のピークが、実線で示す従来例にあってはアイドル振動数（20～30Hz）に近い所（符号a'で示す）に存在していたものが、点線で示す本発明の場合にあっては符号a'で示すように従来例よりも更に低振動数側にシフトされることになる。そして、このようにしてヨーイング共振による振動伝達率のピークa'がアイドル振動数から低振動数側に大幅にずれることにより、アイドル時においては、車体1に対するヨーイング共振による影響が回避されて、パワープラント4から車体1への振動伝達率が低減されることになる。これにより、アイドル時における車体1の

- 11 -

プラント4'のY'-Y'方向のヨーイングに対する支持剛性が低下することになり、その結果、上記第1実施例と同様にしてアイドル時における振動が低減されることになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1～4図及び第6図（I）、（II）は本発明の実施例を示すもので、第1～3図は第1実施例におけるパワープラント及び弾性支持手段の配置状態を夫々示す平面図、正面図、及び側面図、第4図は第1図IV-IV線で切断して弾性支持手段の構造を示す拡大断面図、第6図（I）、（II）は第2実施例におけるパワープラント及び弾性支持手段の配置状態を夫々示す概略平面図及び概略側面図である。また、第5図は本発明による作用を従来例と比較して示すグラフ、第7図（I）、（II）は上記第2実施例についての従来例を示すパワープラント及びその支持手段の概略平面図及び概略側面図である。

1、1'…車体、2…パワープラント収納室（エンジンルーム）、4、4'…パワープラ

- 13 -

振動が低下することになる。

次に、本発明の第2実施例について説明する。

この実施例においては、第6図（I）に示すように、パワープラント4'は3つの第1～第3弾性支持手段11'～13'を介して車体1'ないしマウントメンバー3'に夫々マウントされているが、このうち該プラント4'の重心W'に対して車体左右方向にオフセットされた状態でエンジン7'のトルク軸X'を挟んで前後に配置される第1、第2弾性支持手段11'、12'は、上記第1実施例と異なり、夫々、2枚の板部材20'、21'とこれらを連結する角形の弾性ラバー22'とで構成されている。そして、この実施例においても、上記第1、第2弾性支持部材11'、12'の低バネ側弾性主軸L1'、L2'が上記第1実施例と同様にトルク軸X'に対して傾斜するように配置されている。そのため、第7図（I）、（II）に示すようなこの種の弾性主軸L1、L2がトルク軸X'に平行となるように配置された従来のパワープラント支持装置Aに比べて、パワー

- 12 -

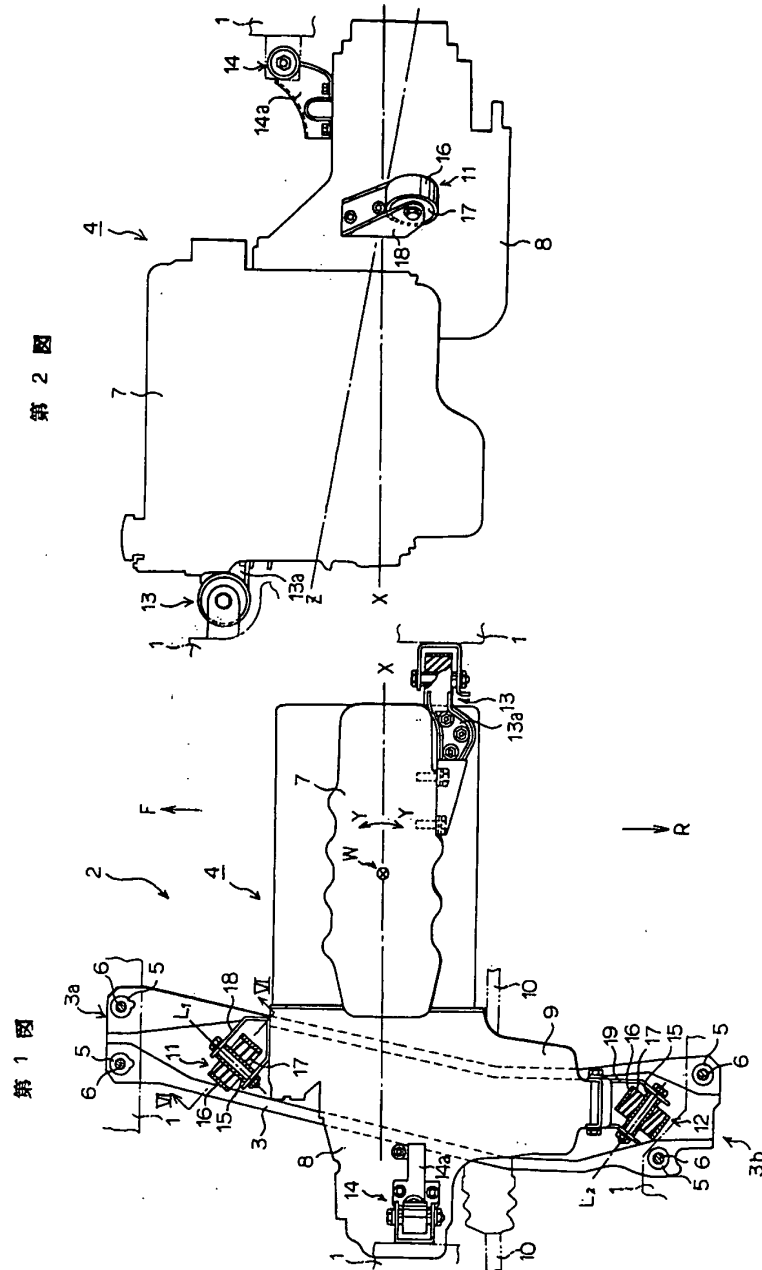
プラント、11～14、11'～13'…弾性支持手段、15…内筒、16…外筒、17…弾性体（弾性ラバー）、L1、L2、L1'、L2'…低バネ側弾性主軸、X、X'…トルク軸、W、W'…重心。

出願人 マツダ 株式会社

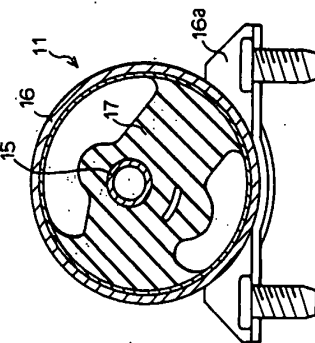
代理人 福岡 正 明



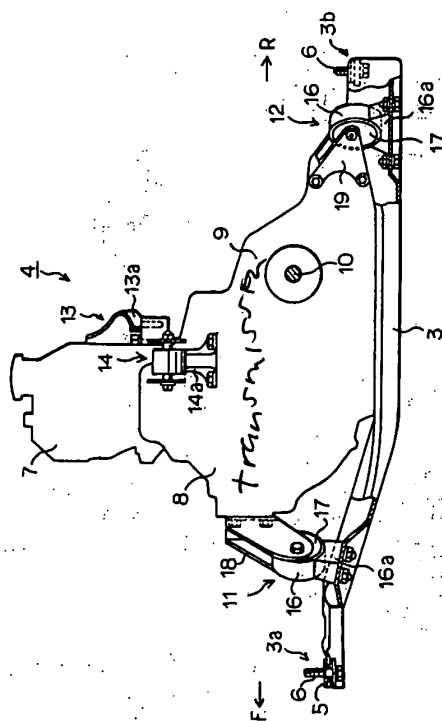
- 14 -



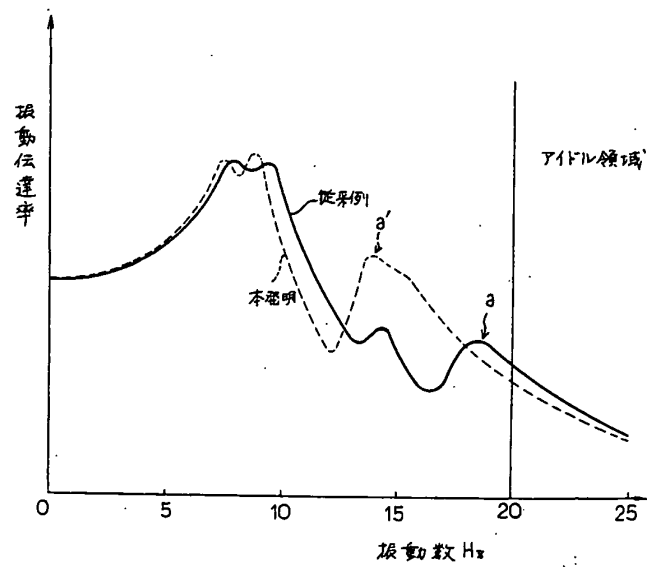
第 4 図



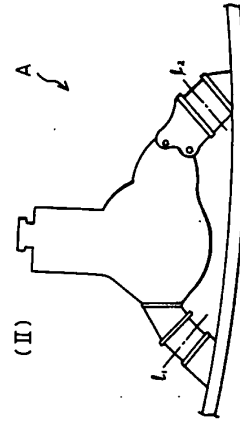
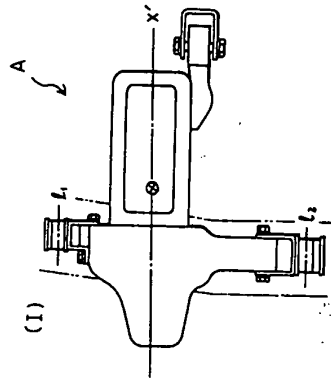
第 3 図



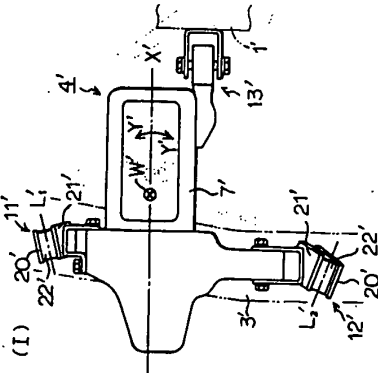
第 5 図



第 7 図



第 6 図





PAT-NO: JP361188228A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61188228 A  
TITLE: POWER PLANT SUPPORT DEVICE  
PUBN-DATE: August 21, 1986

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
WATANABE, KENICHI  
KONDO, TOSHIRO  
TANIGUCHI, HARUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME MAZDA MOTOR CORP COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP60028580  
APPL-DATE: February 16, 1985

INT-CL (IPC): B60K005/04, F16F015/08

US-CL-CURRENT: 180/300

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable oscillation to be decreased so as to restrain a power plant from being affected by resonance of yawing oscillation during an engine is idling by tilting the elastic principal axis on the lower spring constant side in such a way that the elastic axis is apart from a torque axis as it moves closer to the center of gravity along the lateral direction of a body.

CONSTITUTION: A power plant 4 is composed of an engine 7, a transmission 8, and a differential gear 9. The plant 4 is mounted on both a member 3 and a body 1 by way of No.1 and No.2 elastic support means 11 and 12 which

are  
arranged in front and rear sides of a torque axis, and also by way of  
No.3 and  
No.4 elastic support means 13 and 14 which are arranged on both sides  
where  
these supports are offset against the center of gravity W of the  
plant 4 to the  
lateral direction in regard to the body. And the support means 11  
and 12 are  
tilted in such a manner that their elastic principal axes  $L_{1<SB>1</SB>}$   
and  
 $L_{2<SB>2</SB>}$  on the lower spring constant side are apart from the  
torque axis as  
the principal axes move closer to the center of gravity of the plant  
4 to the  
lateral direction in regard to the body when looking downward.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

### **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

### **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**